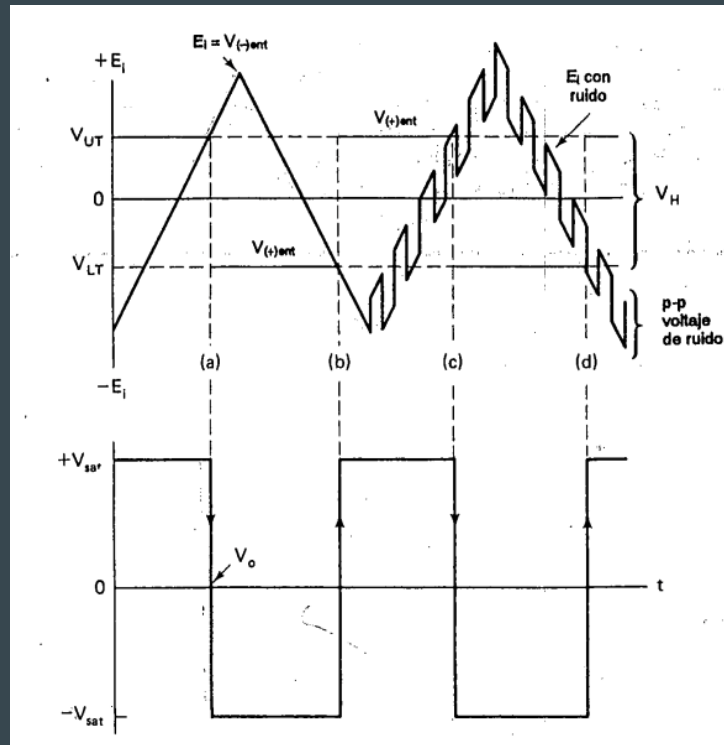
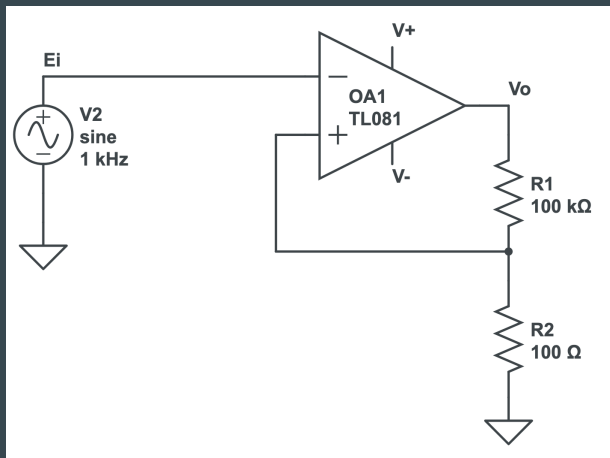


CIRCUITOS COMPARADORES

Electrónica Industrial - UTN FRRQ

Voltaje de umbral superior e inferior



$$V_{UT} = \frac{100 \Omega}{100,100 \Omega} (14 \text{ V}) \approx 14 \text{ mV}$$

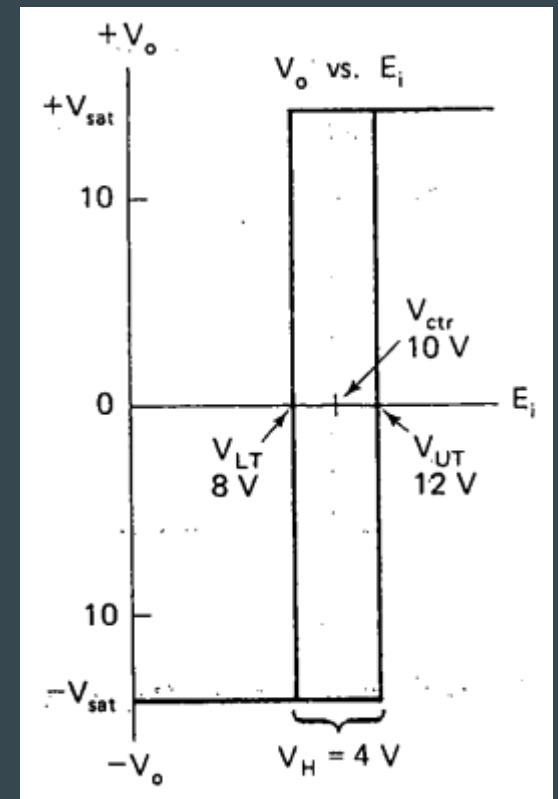
$$V_{LT} = \frac{100 \Omega}{100,100 \Omega} (-13 \text{ V}) \approx -13 \text{ mV}$$

Problema propuesto:

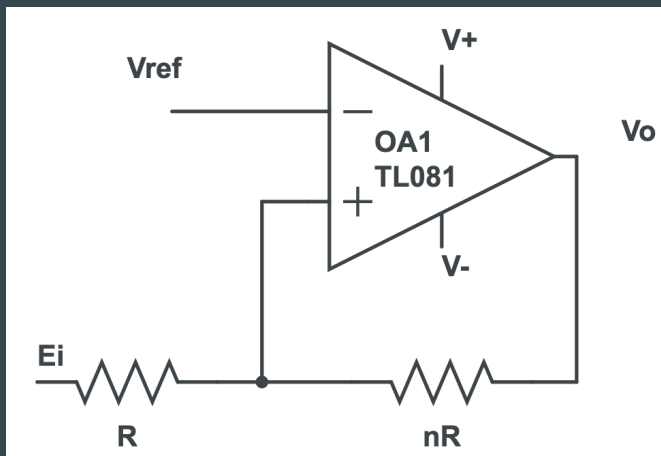
Si $+V_{sat} = 14\text{V}$ y $-V_{sat} = -13\text{V}$ encontrar el voltaje de umbral superior e inferior del circuito y su histéresis.

DETECTOR DE NIVEL DE VOLTAJE CON HISTÉRESIS

- En los detectores de cruce por cero el VH está centrado en el cero del voltaje de referencia V_{ref} .
- Una aplicación puede requerir una salida positiva V_o cuando una entrada E_i asciende de $V_{ut} = 12V$ y ser negativa cuando $V_{lt} = 8V$
- El VH se centra en el promedio de V_{ut} y V_{lt} . Este voltaje se denomina VOLTAJE CENTRAL V_{ctr} .
- $V_{ctr} = (V_{ut} + V_{lt}) / 2$



Detector NO INVERSOR de nivel de voltaje con histéresis.



$$V_{UT} = V_{ref} \left(1 + \frac{1}{n} \right) - \frac{-V_{sat}}{n}$$

$$V_{LT} = V_{ref} \left(1 + \frac{1}{n} \right) - \frac{+V_{sat}}{n}$$

$$V_H = V_{UT} - V_{LT} = \frac{(+V_{sat}) - (-V_{sat})}{n}$$

$$V_{ctr} = \frac{V_{UT} + V_{LT}}{2} = V_{ref} \left(1 + \frac{1}{n} \right)$$

$$V_H = 12 \text{ V} - 8 \text{ V} = 4 \text{ V},$$

$$V_{ctr} = \frac{12 \text{ V} + 8 \text{ V}}{2} = 10 \text{ V}$$

$$n = \frac{+V_{sat} - (-V_{sat})}{V_H}$$

$$\frac{+15 \text{ V} - (-15 \text{ V})}{4} = 7.5$$

$$V_{ref} = \frac{V_{ctr}}{1 + 1/n}$$

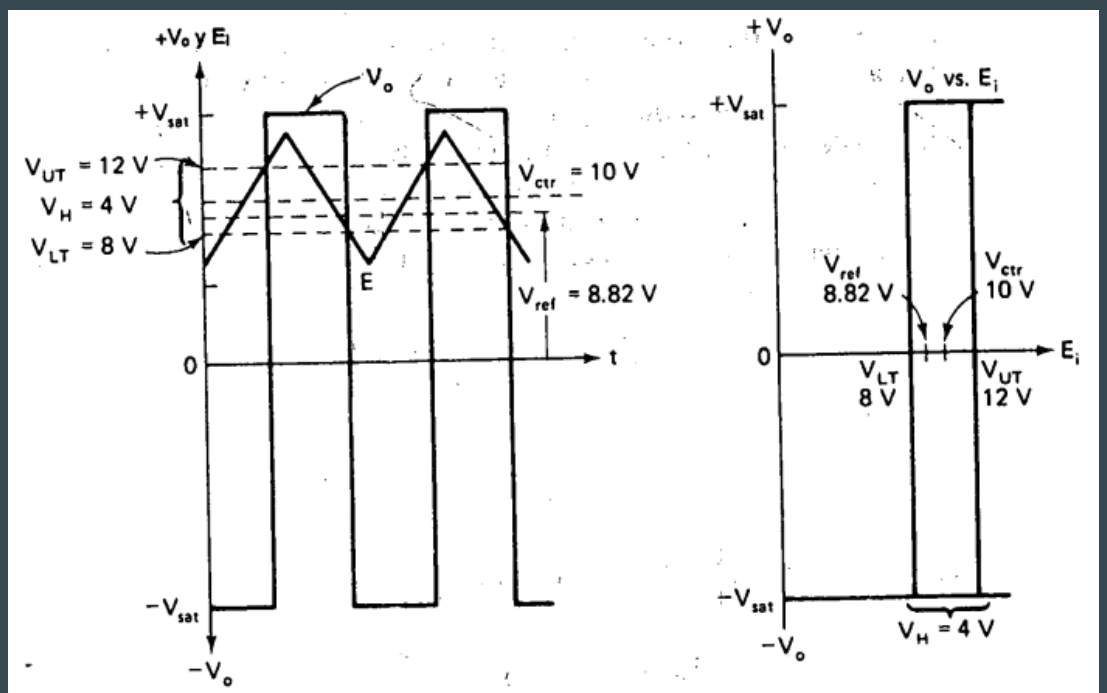
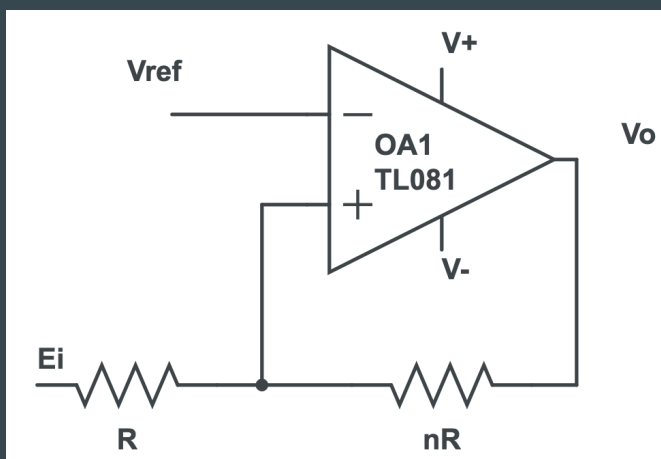
$$\frac{10 \text{ V}}{1 + 1/7.5} = 8.82 \text{ V}$$

Problema propuesto:

Diseñe el circuito de la figura para tener $V_{ut} = 12\text{V}$ y $V_{lt} = 8\text{V}$.

Suponga que $V_{sat} = \pm 15\text{V}$. $R = 10 \text{ K}$

Detector NO INVERSOR de nivel de voltaje con histéresis.

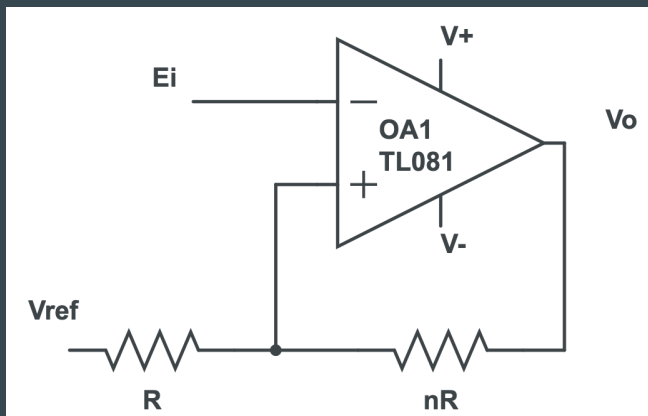


Problema propuesto:

Diseñe el circuito de la figura para tener $V_{ut} = 12V$ y $V_{lt} = 8V$.

Suponga que $V_{sat} = \pm 15V$. $R = 10 K$

Detector INVERSOR de nivel de voltaje con histéresis.



$$V_{UT} = \frac{n}{n+1}(V_{ref}) + \frac{+V_{sat}}{n+1}$$

$$V_{LT} = \frac{n}{n+1}(V_{ref}) + \frac{-V_{sat}}{n+1}$$

$$V_{ctr} = \frac{V_{UT} + V_{LT}}{2} = \left(\frac{n}{n+1}\right)V_{ref}$$

$$V_H = V_{UT} - V_{LT} = \frac{(+V_{sat}) - (-V_{sat})}{n+1}$$

$$V_H = 12\text{ V} - 8\text{ V} = 4\text{ V},$$

$$V_{ctr} = \frac{12\text{ V} + 8\text{ V}}{2} = 10\text{ V}$$

$$n = \frac{(+V_{sat}) - (-V_{sat})}{V_H} - 1$$

$$\frac{15\text{ V} - (-15\text{ V})}{4\text{ V}} - 1 = 6.5$$

$$V_{ref} = \frac{n+1}{n}(V_{ctr})$$

$$\frac{6.5+1}{6.5}(10) = 11.53\text{ V}$$

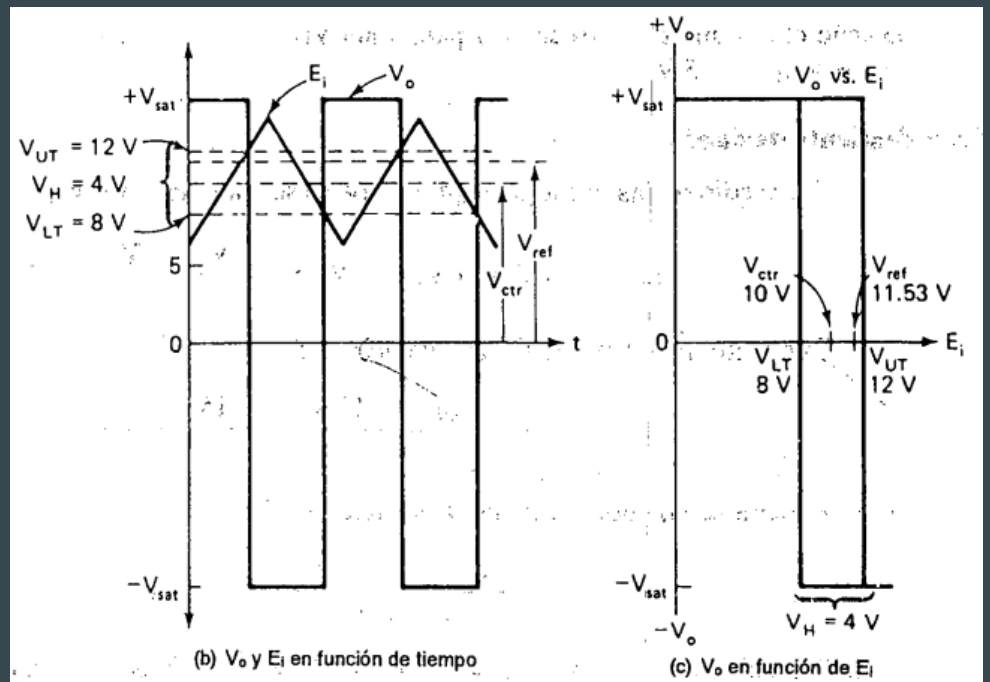
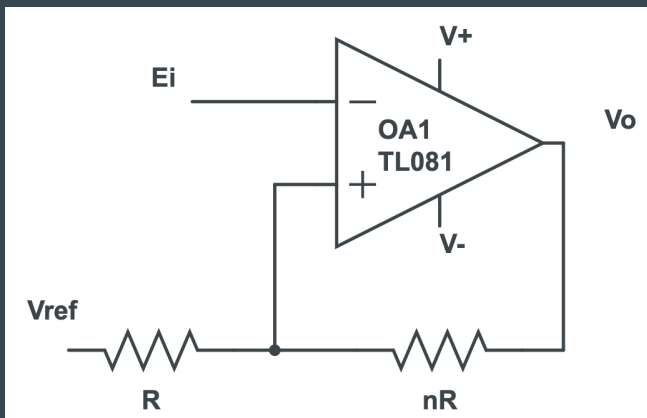
Problema propuesto:

Diseñe el circuito de la figura para tener $V_{ut} = 12\text{ V}$ y $V_{lt} = 8\text{ V}$.

Suponga que $V_{sat} = \pm 15\text{ V}$. $R = 10\text{ K}$

la resistencia nR será $6.5 \times 10\text{ k}\Omega = 65\text{ k}\Omega$.

Detector INVERSOR de nivel de voltaje con histéresis.

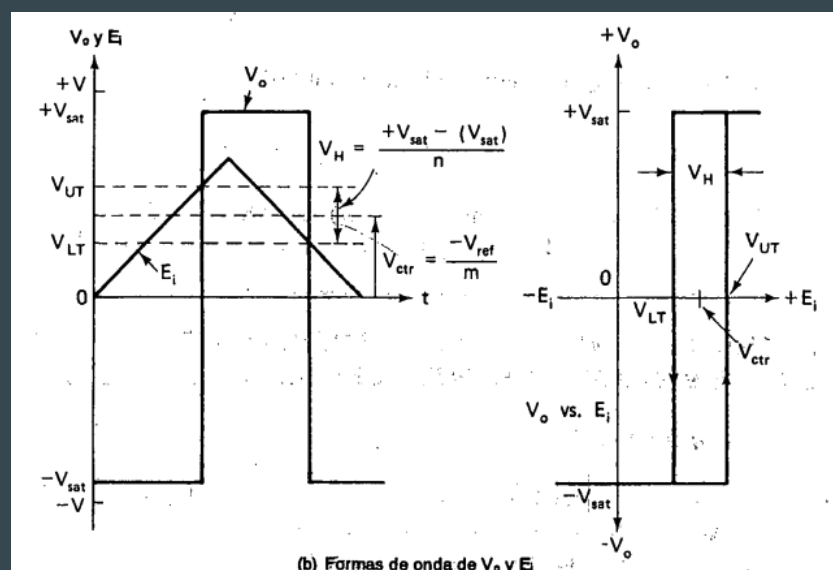
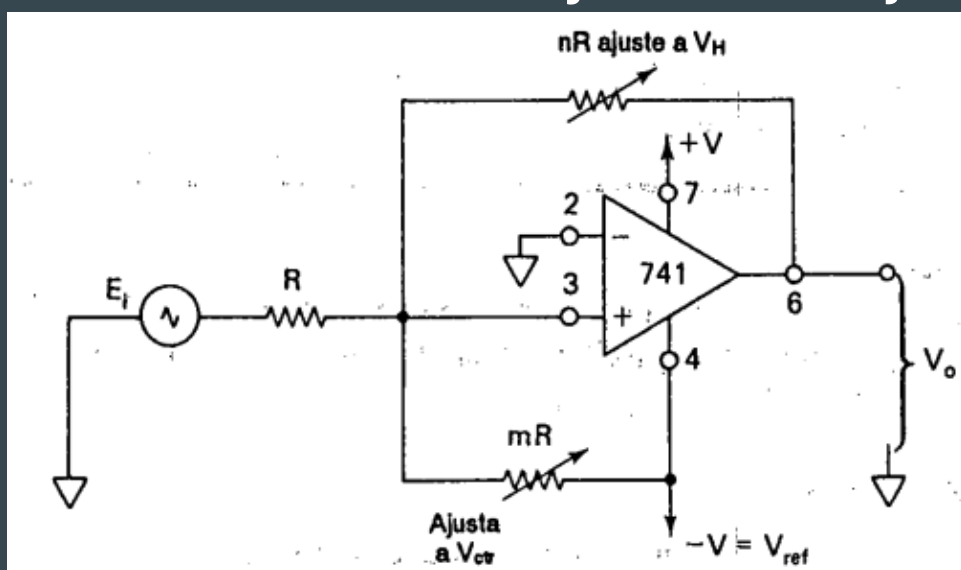


Problema propuesto:

Diseñe el circuito de la figura para tener $V_{ut} = 12V$ y $V_{lt} = 8V$.

Suponga que $V_{sat} = \pm 15V$. $R = 10 K$

Detector de nivel de voltaje con ajuste independiente de la histéresis y del voltaje central.



$$V_{UT} = -\frac{-V_{sat}}{n} - \frac{V_{ref}}{m}$$

$$V_{LT} = \frac{-V_{ref}}{m} - \frac{+V_{sat}}{n}$$

$$V_H = V_{UT} - V_{LT} = \frac{(+V_{sat}) - (-V_{sat})}{n}$$

$$V_{ctr} = -\frac{V_{ref}}{m}$$

Circuito de control de un cargador de batería

Suponga que se desea monitorear una batería de 12 V, Cuando el voltaje de la batería cae debajo de 10.5 V, se desea conectarla a un cargador. Cuando el voltaje de la batería alcanza 13.5 V, se desea que se desconecte el cargador. Por tanto, $V_{lt} = 10.5 \text{ V}$ y $V_{ut} = 13.5 \text{ V}$. Considere que el voltaje de alimentación $-V$ se utiliza para V_{ref} y suponga que es igual a -15 V . Además, suponga que $\pm V_{sat} = \pm 13 \text{ V}$. Encuentre V_h , V_{ctr} , la resistencia mR y la resistencia nR .

